

## Pipeline Boosters

Boosters MX 1000 en la estación de compresión de El Pastal, Mendoza, Argentina

# Los distribuidores de gas ya pueden contar con los Pipeline Boosters MX 1000 de Galileo

## Experiencia, Diseño y Fabricación Propia

Gracias a una experiencia de más de treinta años en el desarrollo de tecnologías de compresión de gas natural, Galileo ha avanzado decididamente en el diseño y manufactura de equipos para los segmentos de Upstream, Midstream y Downstream de la industria de Oil and Gas. En este proceso, Galileo ha ido más allá de la paquetización, para convertirse en el fabricante de un amplio rango de compresores con potencias de entre 30 kw (40 hp) y 1100 kw (1500 hp).

Con oficinas centrales y planta de fabricación en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, Galileo es actualmente la única compañía en Latinoamérica con esta capacidad técnica y nivel de especialización.

En consecuencia, el desafío de desarrollar Pipeline Boosters según normas internacionales para importantes distribuidoras de gas en Argentina halló en Galileo una notable capacidad de respuesta, que se tradujo en la fabricación de la línea de compresores recíprocos MX 1000.

## Mayor caudal de gas para los hogares de San Juan, Argentina

Argentina es uno de los países con mayor cobertura en redes de distribución de gas natural. Sin embargo, este grado de expansión se ve acompañado por caídas de presión en los gasoductos y complicaciones en el suministro de hogares e industrias durante los meses fríos, cuando la demanda de gas llega a quintuplicarse.

Con temperaturas por debajo de los 0 °C (32 °F) entre los

meses de abril y octubre, esta situación era especialmente sensible sobre la red de distribución que alcanza a la provincia de San Juan, de la cual dependen cien mil clientes, mayormente de tipo residencial.

Para revertir la caída de presión resultante, la compañía distribuidora de gas Ecogas, construyó una estación de compresión en El Pastal, Provincia de Mendoza, que cuenta con dos Pipeline Boosters Galileo, equipados con compresores recíprocos MX 1000 de 4 carreras.



Boosters MX 1000 en la estación de compresión de El Pastal, Mendoza, Argentina

Cada pipeline booster opera con una presión de succión de 30 bar (435 psi) a 45 bar (653 psi) y un rango de presión de descarga de 50 bar (725 psi) a 60 bar (870 psi). Con esta capacidad de regulación, cada unidad puede proveer un caudal nominal de 1 millón de m<sup>3</sup> (264 millones de galones) por día.

### Los distribuidores de gas ya pueden contar con los Pipeline Boosters MX 1000 de Galileo

Mientras una de ellas opera de manera continua, garantizando el consumo regular de hogares e industrias, la segunda se mantiene como resguardo para absorber los picos de consumo y el crecimiento de la demanda futura, estimado en un 4% anual por los próximos cinco años.

#### Diseño

Dado que este tipo de equipos deben ser sometidos a elevados niveles de prestación, Galileo ha desarrollado sus compresores MX 1000 de acuerdo a los estándares API 618 y API 11P y mediante programas CAD específicos para el diseño de sus componentes. Complementariamente, gracias a los programas CAE/FEA, cada componente crítico fue optimizado dinámicamente de acuerdo sus niveles de exigencia reales.

Cabe destacar, que ambas unidades han sido diseñadas como módulos para permitir que la capacidad instalada se incremente rápidamente al ritmo de la demanda.

#### Fabricación propia

Con énfasis en la calidad, todos los procesos de fabricación se realizaron bajo las normas ISO9001. Sobre esto último cabe destacar que, salvo el motor y las válvulas de cilindros, válvulas de comando y válvulas de seguridad, Galileo es el fabricante de todos los componentes paquetizados, siendo esto un rasgo diferenciador a nivel internacional.

De esta manera, la compañía garantiza un funcionamiento eficiente y una prolongada vida útil para sus equipos. Este compromiso se complementa con una total estandarización de los componentes primarios, a los efectos de brindar una rápida capacidad de respuesta en materia de mantenimiento.

La lista de componentes propios comienza por los compresores MX 1000, cuyo cuerpo principal está fabricado en fundición gris para asegurar la ausencia de tensiones internas. Estos compresores son reciprocantes de 4 carreras, cuya potencia nominal es de 1100 kw a 1500 rpm. Cada carrera de pistón es de 110 mm (4,33") y tiene un desbalanceo máximo entre carreras de 0,90 kg (2 lb). En virtud de estas características, los compresores registran bajos niveles de vibración durante su funcionamiento.

Siguiendo similares criterios de confiabilidad y operación prolongada, el cigüeñal y las bielas están forjados en acero templado SAE 4140 para brindar la máxima resistencia en

una sola pieza. Estos componentes están montados sobre cojinetes tri-metálicos con lubricación forzada. A su vez, están impulsados mecánicamente por una bomba de 100 lts/min (26,417 gal/min) que asegura el flujo de aceite necesario en cada punto del compresor.

Los cuerpos de los cilindros están hechos de fundición nodular con grandes pasos de gas, refrigerados por aire y lubricados con inyección directa de aceite para minimizar las pérdidas de presión. También cuentan con camisas desmontables que facilitan su rápido reemplazo en campo ante cualquier eventualidad o por efecto del desgaste.

Al igual que los vástagos de 50,8 mm (2") de diámetro, fabricados en SAE 4140, las camisas de cilindro están tratadas superficialmente con nitrurado iónico para aumentar la dureza de los cilindros y reducir el desgaste y la corrosión.



Personal del Servicio Técnico de Galileo monitoreando la performance de los Pipeline Boosters MX 1000 en la estación de compresión de El Pastal, Mendoza, Argentina.

Los aros de pistón y los aros de desgaste están hechos de PEEK y reforzados con fibra de carbono y PTFE, cargados con disulfuro de molibdeno para mejorar su resistencia.

Todos los recipientes a presión y los tramos de tubería fueron diseñados y fabricados bajo los códigos ASME IX y ANSI 31b, y los intercambiadores de calor para gas y agua de refrigeración del motor bajo el código TEMA.

Dentro de cada skid de compresión, dos ventiladores axiales fuerzan la circulación de aire a través de los intercambiadores de calor. Estos ventiladores toman la potencia necesaria directamente del cigüeñal del motor mediante una robusta transmisión cardánica y de correas, de diseño simple y probada eficacia, que aseguran un funcionamiento suave,

### Los distribuidores de gas ya pueden contar con los Pipeline Boosters MX 1000 de Galileo

prolongada vida útil y un sencillo mantenimiento.

Entre los componentes requeridos a terceros, Galileo incorporó motores a gas Caterpillar 3516 de 1340 hp con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad de compresión de sus Pipeline Boosters MX 1000. Los 16 cilindros en V de estos motores toman el gas proveniente del ducto como combustible, asegurando así la plena autonomía operativa de los equipos.

En cuanto a la provisión de las válvulas de los cilindros y a las empaquetaduras de los vástagos, Galileo confió en Hoerbiger, fabricante de elementos para compresores de reconocida trayectoria a nivel mundial y presencia en casi todos los países, factor que asegura la provisión de repuestos para estos componentes críticos en cualquier locación.

Los elementos de la lubricación secundaria, tales como la bomba y los bloques distribuidores, así como sus elementos de control, fueron provistos por Sloan Brothers Company.

#### Funcionamiento automático y soporte

A fin de mantener los niveles de caudal requeridos, ambos equipos cuentan con prestaciones de funcionamiento automático, tales como el comando de arranques y paradas de los compresores, que responden a los niveles de presión del gasoducto o de la demanda esperada.

Por otra parte, desde las oficinas centrales de Galileo en Buenos Aires, el funcionamiento de los equipos es monitoreado en tiempo real a través de su sistema SCADA para proporcionar una rápida respuesta técnica. Entre los parámetros medidos, se incluyen:

- las presiones de succión y descarga del compresor,
- las temperaturas de descarga de gas en cada cilindro,
- las temperaturas de cada bancada y guía de cruceta de forma individual,
- las presiones del gas en cada cilindro,
- las RPM del motor, y
- la presencia de atmósfera explosiva.



Pipeline Booster MX 1000 de Galileo

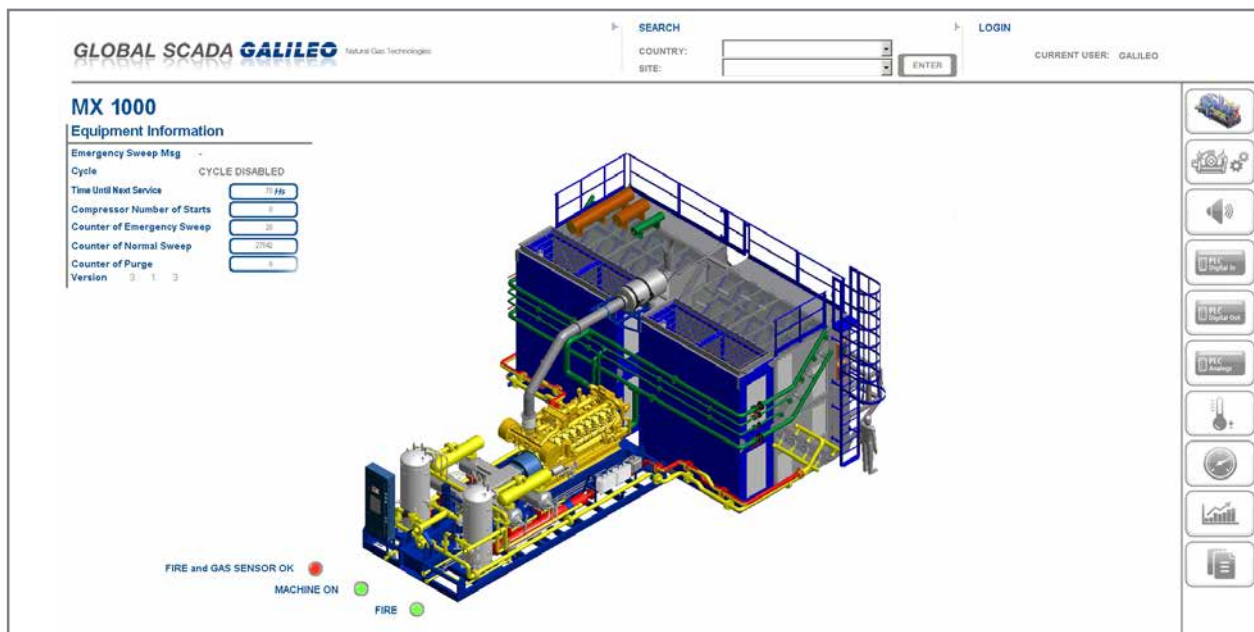
### Los distribuidores de gas ya pueden contar con los Pipeline Boosters MX 1000 de Galileo

Adicionalmente, cada carrera del compresor posee un sensor de vibraciones que permite registrar, a través del SCADA, factores tales como:

- bulones flojos o rotos,
- juego excesivo en pernos de conexión,
- tuercas de varilla sueltas o desgastadas,
- líquido o deshechos en el cilindro,
- bielas o vástagos desgastados,
- estrías en el cilindro,
- juego excesivo entre cruceta y sus guías, u
- otras partes que evidencien desgaste

Paralelamente, el monitoreo del sistema SCADA es complementado directamente en campo por la acción de un grupo de profesionales entrenados que conforman su equipo de servicio técnico.

“Tanto nuestro sistema de monitoreo como el servicio de soporte de campo son partes esenciales del desarrollo de nuestros equipos, ya que nos enfocamos en relaciones de largo plazo con nuestros clientes. A partir de una visión integral, hemos conjugado capacidad de diseño y de fabricación a lo largo de más de tres décadas de experiencia en tecnologías de gas natural. Todo esto nos ha llevado a la industria de Gas y Petróleo, proveyendo compresores para wellhead, gas-lift y gathering; gasoductos virtuales; pipeline boosters; boosters para generación de energía; y compresores especiales para aplicaciones tales como compresión de aire o hidrógeno (H2)”, afirma Osvaldo del Campo, CEO de Galileo.



Pantalla del sistema SCADA de Galileo

## Galileo

Desde 1983, Galileo es una referencia global en tecnologías modulares de producción y transporte de GNC y GNL. Su portfolio de productos incluye la más amplia gama de compresores y surtidores para vehículos y embarcaciones; boosters para gasoductos y compresores para boca de pozo; y el sistema Gasoducto Virtual®, para el envío de gas por carretera a comunidades e industrias alejadas y sin conexión a la red. Con sede en Buenos Aires, Argentina, y un hub global de servicios y capacitación en Los Angeles, Estados Unidos, Galileo brinda asistencia permanente a 65 países en Latinoamérica, Norteamérica, Europa, Asia y África.